















































































































Dalam menentukan nilai perbandingan matriks perbandingan dilakukan dengan menggunakan metode AHP, kemudian dalam tahap melakukan *ranking* akan dilakukan dengan metode TOPSIS. Proses membandingkan input data antar kriteria dalam bentuk matriks dilakukan untuk mendapatkan nilai konsistensi rasio perbandingan (CR) dimana nilai dari CR adalah  $< 0.1$ .

Dari setiap nilai intensitas kepentingan kriteria dapat digunakan pada setiap kriteria sebagai nilai perbandingan. Tabel 4.9 adalah perbandingan matriks berpasangan data kriteria menggunakan metode AHP.

**Tabel 4. 9 Matriks perbandingan perpasangan antar kriteria**

KRITERIA	Bahan Bangunan	Lokasi	Peralatan	Ukuran	Sumber Energi
Bahan Bangunan	1.00	5.00	3.00	5.00	2.00
Lokasi	0.20	1.00	0.25	4.00	0.50
Peralatan	0.33	4.00	1.00	5.00	1.00
Ukuran	0.20	0.25	0.20	1.00	0.50
Sumber Energi	0.50	2.00	1.00	2.00	1.00
<b>Total</b>	<b>2.23</b>	<b>12.25</b>	<b>5.45</b>	<b>17.00</b>	<b>5.00</b>

Dari matriks perbandingan pada tabel 4.9 mengenai perhitungan pada matriks perbandingan antar kriteria, berikut adalah detail perhitungan matriks perbandingan berpasangan antar kriteria:

$$a_{2,1} = \frac{1}{a_{1,2}} = \frac{1}{5} = 0,20$$

$$a_{3,1} = \frac{1}{a_{1,3}} = \frac{1}{3} = 0,33$$

$$a_{4,1} = \frac{1}{a_{1,4}} = \frac{1}{5} = 0,20$$

$$a_{5,1} = \frac{1}{a_{1,5}} = \frac{1}{2} = 0,50 \dots \text{dst}$$

#### 4.1.2.1.3 Menentukan Normalisasi Matriks Perbandingan Berpasangan

Langkah selanjutnya adalah menghitung matriks perbandingan berpasangan ternormalisasi. Perhitungan matriks perbandingan berpasangan ternormalisasi didapatkan dengan nilai perbandingan tiap kolom dibagi dengan jumlah kolom dan hasilnya seperti pada tabel 4.10. Adapun detail perhitungan matriks perbandingan berpasangan ternormalisasi adalah sebagai berikut:

$$nmbp_{1,1} = \frac{1}{2,23} = 0,448$$

$$nmbp_{2,1} = \frac{0,20}{2,23} = 0,090$$

$$nmbp_{1,2} = \frac{5}{12,25} = 0,408$$

$$nmbp_{2,2} = \frac{1}{12,25} = 0,082$$



$$nmbp_{1,3} = \frac{3}{5,45} = 0,550$$

$$nmbp_{2,3} = \frac{0,25}{5,45} = 0,460$$

$$nmbp_{1,4} = \frac{5}{17} = 0,294$$

$$nmbp_{2,4} = \frac{4}{17} = 0,235$$

$$nmbp_{1,5} = \frac{2}{5} = 0,400$$

$$nmbp_{2,5} = \frac{0,50}{5} = 0,100 \dots \text{dst}$$

**Tabel 4. 10 Normalisasi Matriks Perbandingan Berpasangan**

NORMALISASI	C1	C2	C3	C4	C5
<b>C1</b>	0.448	0.408	0.550	0.294	0.400
<b>C2</b>	0.090	0.082	0.046	0.235	0.100
<b>C3</b>	0.149	0.327	0.183	0.294	0.200
<b>C4</b>	0.090	0.020	0.037	0.059	0.100
<b>C5</b>	0.224	0.163	0.183	0.118	0.200
<b>Jumlah</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>

#### 4.1.2.1.4 Menentukan Bobot Prioritas Tiap Kriteria

Setelah diperoleh normalisasi matriks perbandingan berpasangan kriteria, selanjutnya proses perhitungan bobot prioritas tiap kriteria dengan cara nilai dari setiap baris dijumlahkan kemudian dibagi dengan banyaknya kriteria untuk mendapatkan rata-rata.

Perhitungan bobot prioritas tiap kriteria adalah sebagai berikut:

$$W_1 = \frac{0.448 + 0.408 + 0.550 + 0.294 + 0.400}{5} = 0.420$$

$$W_2 = \frac{0.090 + 0.082 + 0.046 + 0.235 + 0.100}{5} = 0.110$$

$$W_3 = \frac{0.149 + 0.327 + 0.183 + 0.294 + 0.200}{5} = 0.231$$

$$W_4 = \frac{0.090 + 0.020 + 0.037 + 0.059 + 0.100}{5} = 0.061$$

$$W_5 = \frac{0.224 + 0.163 + 0.183 + 0.118 + 0.200}{5} = 0.178$$

Sehingga akan didapat nilai bobot prioritas seperti pada tabel 4.11.

**Tabel 4. 11 Hasil matriks perbandingan berpasangan dan bobot prioritas**

	C1	C2	C3	C4	C5	<b>Bobot Prioritas</b>
<b>C1</b>	0.448	0.408	0.550	0.294	0.400	0.420

	C1	C2	C3	C4	C5	Bobot Prioritas
C2	0.090	0.082	0.046	0.235	0.100	0.110
C3	0.149	0.327	0.183	0.294	0.200	0.231
C4	0.090	0.020	0.037	0.059	0.100	0.061
C5	0.224	0.163	0.183	0.118	0.200	0.178
Jml	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

#### 4.1.2.1.5 Menentukan Vektor Bobot tiap Kriteria dan $\lambda_{max}$

Berikutnya adalah perhitungan lamda maksimum ( $\lambda_{max}$ ). Sebelum menentukan nilai dari lamda maksimum adalah menentukan nilai vektor bobot dengan cara mengalikan matrik nilai perbandingan dengan nilai bobot prioritas. Perhitungan dari vektor bobot adalah sebagai berikut.

$$\text{Vector Bobot } c1 = (1 * 0.420) + (5 * 0.110) + (3 * 0.231) + (5 * 0.061) + (2 * 0.178) = 2.325$$

$$\text{Vector Bobot } c2 = (0.2 * 0.420) + (1 * 0.110) + (0.25 * 0.231) + (4 * 0.061) + (0.5 * 0.178) = 0.585 \dots dst$$

Sehingga menghasilkan vektor bobot tiap kriteria seperti pada tabel 4.12.

**Tabel 4. 12 Vector Bobot tiap kriteria**

Kriteria	Vektor bobot
Bahan Bangunan	2.325
Lokasi	0.585
Peralatan	1.296
Ukuran	0.308
Sumber Energi	0.962

Perhitungan  $\lambda_{max}$  menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\lambda_{max} = \frac{\left( \frac{\text{vektor bobot } C1}{\text{Bobot Prioritas } C1} \right) + \left( \frac{\text{vektor bobot } C2}{\text{Bobot Prioritas } C2} \right) + \dots + \left( \frac{\text{vektor bobot } Cn}{\text{Bobot Prioritas } Cn} \right)}{n}$$

$$\lambda_{max} = \frac{\left( \frac{2.325}{0.420} \right) + \left( \frac{0.585}{0.110} \right) + \left( \frac{1.296}{0.231} \right) + \left( \frac{0.308}{0.061} \right) + \left( \frac{0.962}{0.178} \right)}{5} = 5.380$$

#### 4.1.2.1.6 Menentukan Nilai *CI* (*Consistency Index*) dan *CR* (*Consistency Ratio*)

Selanjutnya menghitung nilai *CI* (*Consistency Index*) dengan persamaan sebagai berikut.

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n-1}$$

$$CI = \frac{5.380 - 5}{5-1} = 0.095$$

Selanjutnya adalah menghitung *Consistency Ratio* (*CR*) dengan perhitungan sebagai berikut

$$CR = \frac{CI}{IR} = \frac{0.095}{1.12} = 0.085 \text{ (Konsisten karena memenuhi syarat } CR < 0.1)$$

#### 4.1.2.2 Metode TOPSIS

##### 4.1.2.2.1 Matriks Hasil Analisis Data Ahli

Proses selanjutnya setelah mendapatkan nilai dari *Consistency Ratio* (*CR*) adalah membuat matriks perbandingan antar alternatif untuk setiap kriteria yang berbeda berdasarkan data ahli. Tabel 4.13 adalah tingkat kepentingan alternatif terhadap kriteria yang akan digunakan untuk melakukan perhitungan pada setiap data alternatif berdasarkan hasil konversi yang terlampir pada Lampiran B.

**Tabel 4. 13 Tingkat Kepentingan alternatif terhadap kriteria**

Tingkat Kepentingan	C1	C2	C3	C4	C5
A001	90	54	54	90	54
A002	36	54	54	54	54
A003	90	54	90	90	54
A004	90	90	90	54	54
A005	90	18	54	90	54
A006	36	54	54	54	90
A007	72	90	54	90	54
A008	54	54	54	54	90
A009	54	54	90	54	90
A010	36	90	54	54	54
A011	72	18	90	90	90
A012	54	54	54	54	18









Alternatif	D+	D-
A002	0.066	0.021
A003	0.021	0.066
A004	0.017	0.070
A005	0.036	0.062
A006	0.064	0.035
A007	0.033	0.050
A008	0.047	0.041
A009	0.042	0.046
A010	0.065	0.030
A011	0.031	0.056
A012	0.057	0.023
A013	0.012	0.072
A014	0.036	0.064
A015	0.069	0.024
A016	0.051	0.039
A017	0.041	0.043
A018	0.064	0.036
A019	0.005	0.075
A020	0.041	0.043
A021	0.035	0.045
A022	0.036	0.048
A023	0.061	0.041
A024	0.072	0.012
A025	0.047	0.041

#### 4.1.2.2.6 Menentukan Nilai Preferensi

Proses selanjutnya setelah mendapatkan nilai jarak alternatif solusi ideal positif dan negatif adalah menentukan nilai preferensi sesuai dengan persamaan 2.10.

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+}$$

$$V_1 = \frac{0.072}{0.072 + 0.033} = 0.684$$



$$V_2 = \frac{0.024}{0.024+0.076} = 0.238$$

$$V_3 = \frac{0.076}{0.076+0.024} = 0.762$$

$$V_4 = \frac{0.080}{0.080+0.020} = 0.800$$

$$V_5 = \frac{0.071}{0.071+0.042} = 0.629 \dots \text{dst}$$

Sehingga akan didapat nilai preferensi sampai pada alternatif ke 25 adalah pada tabel 4.18.

**Tabel 4. 18 Nilai Preferensi**

<b>Alternatif</b>	<b>Nilai Preferensi ( V )</b>
A001	0.684
A002	0.237
A003	0.763
A004	0.799
A005	0.632
A006	0.355
A007	0.600
A008	0.465
A009	0.521
A010	0.311
A011	0.640
A012	0.289
A013	0.856
A014	0.642
A015	0.257
A016	0.434
A017	0.509
A018	0.358
A019	0.932
A020	0.513
A021	0.561

Alternatif	Nilai Preferensi ( V )
A022	0.570
A023	0.402
A024	0.144
A025	0.465

#### 4.1.2.2.7 Menentukan *Ranking*

Proses Terakhir adalah membuat urutan nilai preferensi terbesar sampai terkecil. Urutan nilai preferensi terbesar sampai terkecil menunjukkan bahwa alternatif dengan nilai preferensi terbesar dalam kasus penelitian ini adalah dikatakan sebagai kandang yang paling layak ditempati ternak sapi. Tabel 4.19 adalah urutan atau *ranking* nilai preferensi terbesar sampai terkecil.

**Tabel 4. 19 *Ranking* Nilai Preferensi dan Kelayakan Kandang Sapi**

Alternatif	Nilai Preferensi ( V )	Ranking	Kelayakan
A019	0.932	1	Layak
A013	0.856	2	Layak
A004	0.799	3	Layak
A003	0.763	4	Layak
A001	0.684	5	Layak
A014	0.642	6	Layak
A011	0.640	7	Layak
A005	0.632	8	Layak
A007	0.600	9	Layak
A022	0.570	10	Layak
A021	0.561	11	Layak
A009	0.521	12	Layak
A020	0.513	13	Layak
A017	0.509	14	Layak
A025	0.465	15	Layak
A008	0.465	16	Layak
A016	0.434	17	Layak
A023	0.402	18	Layak
A018	0.358	19	Tidak Layak

Alternatif	Nilai Preferensi ( V )	Ranking	Kelayakan
A006	0.355	20	Tidak Layak
A010	0.311	21	Tidak Layak
A012	0.289	22	Tidak Layak
A015	0.257	23	Tidak Layak
A002	0.237	24	Tidak Layak
A024	0.144	25	Tidak Layak

Berdasarkan hasil *ranking* nilai preferensi semua alternative yang digunakan, menurut pakar kandang sapi di UPT PT dan HMT Singosari, Bapak Teguh Wicaksono, S.Pt bahwa kandang sapi dengan kode A023 ditentukan sebagai batas minimal layak yang didapatkan dengan nilai preferensi 0.402. Jadi, kandang sapi dapat dikatakan layak apabila mempunyai nilai preferensi  $\geq$  nilai preferensi milik A023.

#### 4.1.3 Subsistem Manajemen Dialog

Analisis sangat penting dilakukan untuk mendapatkan hasil yang diinginkan, pada tahap analisis subsistem manajemen dialog ini adalah menganalisis tampilan menu sistem sesuai dengan keinginan *user*.

##### 4.1.3.1 Analisis Fungsional Sistem

Entitas luar yang berinteraksi dengan sistem adalah *user* admin yang memiliki peran:

- Melakukan login.
- Memasukkan data data kriteria dan alternatif.
- Memasukkan penilaian bobot terhadap data kriteria dan alternatif.
- Membuat laporan hasil perbandingan dalam bentuk *ranking*.

Beberapa proses Input yang terdapat pada sistem yang dirancang dalam sistem Penentuan Kelayakan kandang Sapi seperti pada tabel 4.20.

**Tabel 4. 20 Proses Input Data Sistem Penentuan Kelayakan Kandang Sapi**

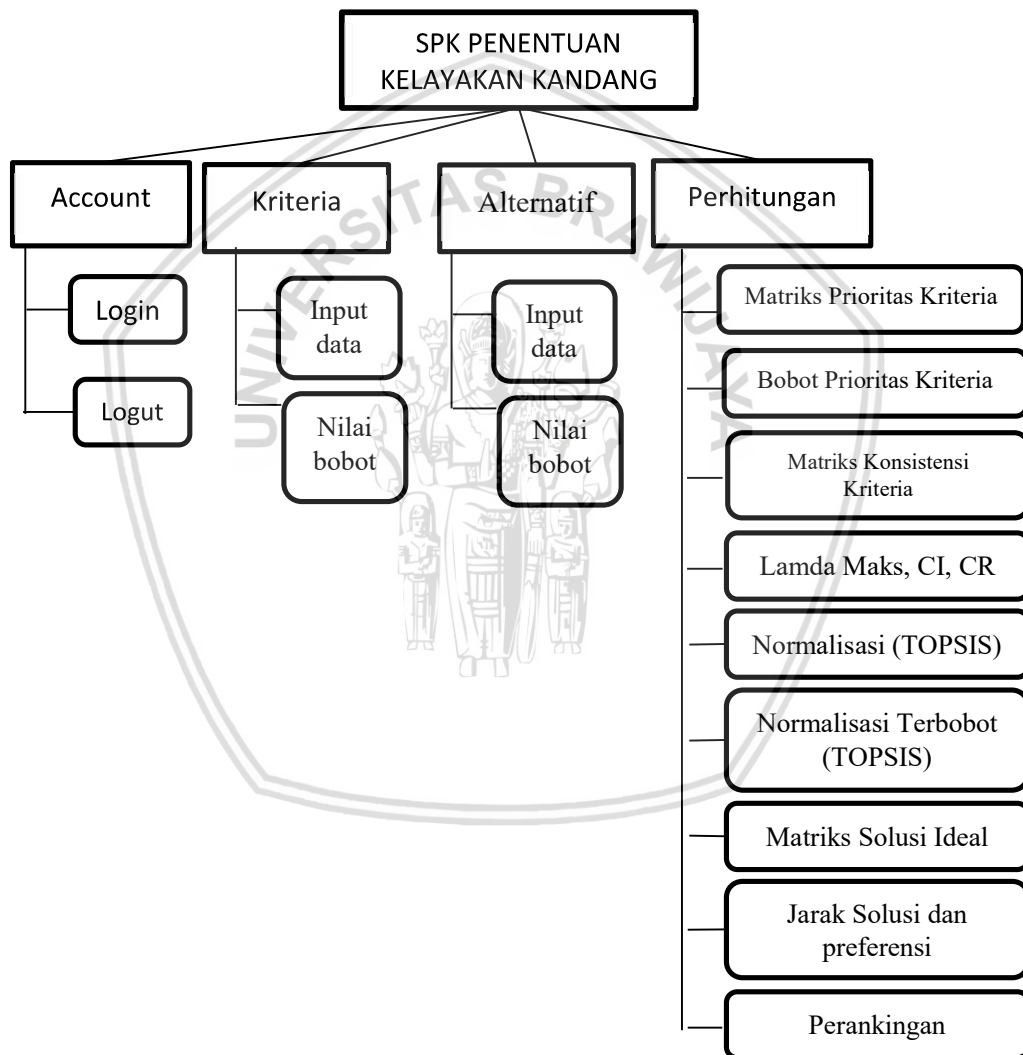
No. Proses	Nama	Deskripsi
1	Input Data Kriteria	Memasukkan data kriteria beserta atribut (Cost/Benefit) ke dalam database sistem
2	Input pembobotan data kriteria	Melakukan proses perbandingan antar kriteria untuk mendapatkan nilai bobot kriteria
3	Input data alternatif	Memasukkan data alternatif ke dalam database

4	Input nilai pembobotan data Alternatif (Data Ahli)	Memasukkan data nilai bobot setiap alternatif terhadap kriteria ke dalam database
---	--	---

## 4.2 Perancangan Sistem

### 4.2.1 Struktur Menu

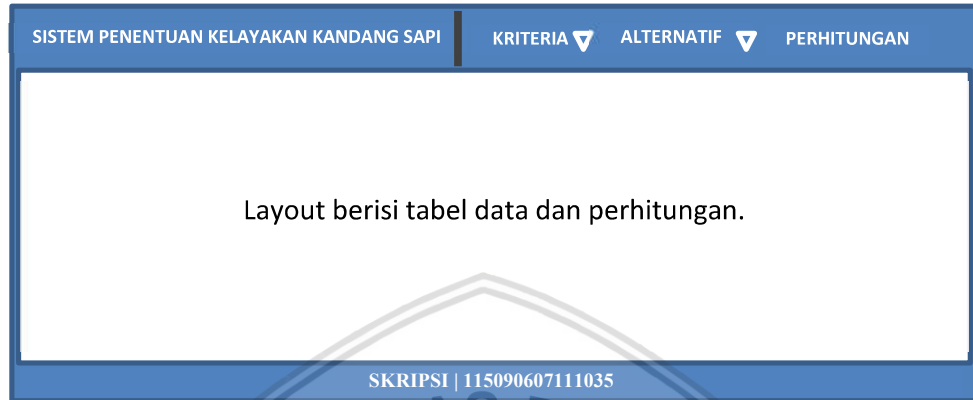
Struktur menu dari sistem penentuan kelayakan kandang sapi menggunakan metode AHP-TOPSIS adalah seperti pada gambar 4.2.



Gambar 4. 2 Struktur Menu Sistem Penentuan Kelayakan kandang Sapi

#### 4.2.2 Antarmuka Sistem

Desain rancangan untuk tampilan antar muka Sistem Penentuan Kelayakan Kandang Sapi seperti pada gambar 4.3.

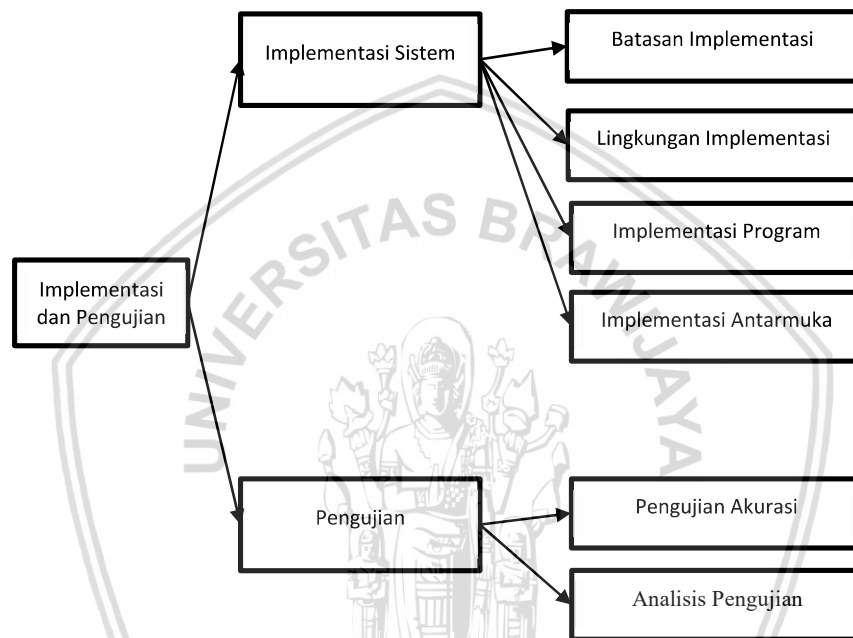


Gambar 4. 3 Rancangan *Interface* Sistem



## BAB 5 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Pada bab Implementasi dan Pengujian menjelaskan tentang batasan implementasi, lingkungan implementasi, dan implementasi antarmuka dari sistem penentuan kelayakan kandang sapi berdasarkan analisis kebutuhan dan perancangan. Selain itu juga menjelaskan mengenai pengujian akurasi yang dilakukan dengan uji kecocokan hasil yang didapatkan sistem dengan hasil data dari pakar atau ahli. Adapun alur implementasi dan pengujian dari sistem yang dibuat adalah seperti pada gambar 5.1.



**Gambar 5. 1 Alur Implementasi dan pegujian Penentuan Kelayakan Kandang Sapi**

### 5.1 Implementasi Sistem

Implementasi sistem merupakan tahapan dimana aplikasi/sistem siap untuk digunakan pada kondisi yang sesungguhnya untuk mengetahui seberapa baik performa dari sistem.

#### 5.1.1 Batasan Implementasi

Batasan Implementasi dari tugas akhir penentuan kelayakan kandang sapi menggunakan metode AHP-TOPSIS ini adalah:

1. Penentuan kelayakan kandang sapi berdasarkan data dari UPT PT dan HMT Singosari Malang.

2. Data kriteria yang digunakan adalah bahan bangunan kandang, lokasi kandang, peralatan kandang, ukuran kandang, dan sumber energi (air dan penerangan).
3. Data alternatif yang digunakan adalah 25 data kandang yang didapatkan dari UPT PT dan HMT Singosari Malang.
4. Metode AHP digunakan untuk menghitung nilai bobot, kemudian untuk proses perankingan menggunakan metode TOPSIS.
5. *Output* yang dihasilkan sistem berupa urutan data kandang dengan nilai preferensi paling besar, yang kemudian akan dibandingkan dengan data urutan kandang dari ahli sebagai acuan pengujian akurasi.

### 5.1.2 Lingkungan Implementasi

Setiap desain sistem yang telah dirancang membutuhkan sarana pendukung yang berupa peralatan untuk menunjang penerapan sistem yang didesain terhadap pengolahan data. Sarana pendukung yang dibutuhkan dalam pengerjaan sistem penentuan kelayakan kandang sapi antara lain *hardware* dan *software*.

Berikut beberapa spesifikasi lingkungan implementasi *hardware* dan *software*.

- a. *Hardware* (Perangkat Keras)
  1. Processor : Core i3
  2. RAM : 4 GB
  3. *Storage* : 500 GB
- b. *Software* (Perangkat Lunak)
  1. Sistem Operasi : Windows 10 Pro
  2. Bahasa Pemrograman : HTML dan PHP
  3. DBMS : MySQL
  4. *Editing Script* : Sublime Text 3

### 5.1.3 Implementasi Program

Aplikasi dikembangkan menggunakan pemrograman PHP dan database MySQL. Beberapa implementasi program atau *source code* yang akan dijelaskan diantaranya adalah yang untuk membuat tampilan menu login, menu utama, menu kriteria, menu alternatif, dan menu perhitungan. Menu login akan tampil pertama kali pada saat aplikasi dijalankan. Untuk pembuatan menu login adalah seperti pada tabel 5.1.

**Tabel 5. 1 Source Code Menu Login**

Baris	Source Code
1	<code>&lt;form class="form-signin" action="?act=login" method="post"&gt;</code>
2	<code>&lt;h2 class="form-signin-heading"&gt;FORM LOGIN&lt;/h2&gt;</code>
3	<code>&lt;?php if(\$_POST) include 'aksi.php'; ?&gt;</code>
4	<code>&lt;label for="inputEmail" class="sr-only"&gt;Username&lt;/label&gt;</code>
5	<code>&lt;input type="text" id="inputEmail" class="form-control"</code>
6	<code>placeholder="Username" name="user" autofocus /&gt;</code>
7	<code>&lt;label for="inputPassword" class="sr-only"&gt;Password&lt;/label&gt;</code>
8	



Baris	Source Code
9	<code>&lt;input type="password" id="inputPassword" class="form-control"</code>
10	<code>placeholder="Password" name="pass" /&gt;</code>
11	<code>&lt;button class="btn btn-lg btn-primary btn-block"</code>
12	<code>type="submit"&gt;Masuk&lt;/button&gt;</code>
13	<code>&lt;/form&gt;</code>

Penjelasan untuk source code tampilan menu login dari tabel 5.1 adalah sebagai berikut:

- Baris 1 = membuat *form* dengan memanggil "login" untuk mengeksekusi kesesuaian isi *form*
- Baris 2 = membuat *header form* tulisan "FORM LOGIN"
- Baris 3 = perintah php dengan pemanggilan aksi *form* login yang ada pada file aksi.php
- Baris 4-10 = pembuatan label dan *text field* untuk *username* dan *password*
- Baris 11-12 = pembuatan tombol untuk eksekusi kesesuaian *form login*

Setelah dilakukan pengecekan kesesuaian username dan password, maka akan muncul menu tampilan utama yang berisi informasi judul penelitian, dan data penelitian yang digunakan. Terdapat 3 tabs menu yang terdapat pada sistem. Tab menu yang pertama adalah "Kriteria" dengan submenu "Data Kriteria" dan "Nilai Bobot Kriteria". Tab menu yang kedua adalah "Alternatif" dengan submenu "Data Alternatif" dan "Nilai Bobot Alternatif". Kemudian untuk tab menu yang ketiga adalah "Perhitungan". Source Code untuk menampilkan sub menu Data Kriteria adalah seperti pada tabel 5.2

**Tabel 5. 2 Source Code SubMenu Data Kriteria**

Baris	Source Code
1	<code>&lt;table class="table table-bordered table-hover table-striped"&gt;</code>
2	<code>&lt;thead&gt;</code>
3	<code>&lt;tr&gt;</code>
4	<code>&lt;th&gt;Kode&lt;/th&gt;</code>
5	<code>&lt;th&gt;Nama Kriteria&lt;/th&gt;</code>
6	<code>&lt;th&gt;Atribut&lt;/th&gt;</code>
7	<code>&lt;th&gt;Aksi&lt;/th&gt;</code>
8	<code>&lt;/tr&gt;</code>
9	<code>&lt;/thead&gt;</code>
10	<code>&lt;?php</code>
11	<code>\$q = esc_field(\$_GET['q']);</code>
12	<code>\$rows = \$db-&gt;get_results("SELECT * FROM tb_kriteria WHERE nama_kriteria</code>
13	<code>LIKE '%\$q%' ORDER BY kode_kriteria");</code>
14	<code>\$no=0;</code>
15	<code>foreach(\$rows as \$row):?&gt;</code>
16	<code>&lt;tr&gt;</code>
17	<code>&lt;td&gt;&lt;?=\$row-&gt;kode_kriteria ?&gt;&lt;/td&gt;</code>
18	<code>&lt;td&gt;&lt;?=\$row-&gt;nama_kriteria?&gt;&lt;/td&gt;</code>
19	<code>&lt;td&gt;&lt;?=\$row-&gt;atribut?&gt;&lt;/td&gt;</code>
20	<code>&lt;td&gt;</code>
21	<code>&lt;a class="btn btn-xs btn-warning"</code>
22	<code>href="?m=kriteria_ubah&amp;ID=&lt;?=\$row-&gt;kode_kriteria?&gt;"&gt;&lt;span</code>
23	<code>class="glyphicon glyphicon-edit"&gt;&lt;/span&gt;&lt;/a&gt;</code>
24	



Baris	Source Code
25	<code>&lt;a class="btn btn-xs btn-danger"</code>
26	<code>href="aksi.php?act=kriteria_hapus&amp;ID=&lt;?=\$row-&gt;kode_kriteria?&gt;"</code>
27	<code>onclick="return confirm('Hapus data?')"&gt;&lt;span class="glyphicon glyphicon-</code>
28	<code>trash"&gt;&lt;/span&gt;&lt;/a&gt;</code>
29	<code>&lt;/td&gt;</code>
30	<code>&lt;/tr&gt;</code>
31	<code>&lt;?php endforeach;</code>
32	<code>?&gt;</code>
33	<code>&lt;/table&gt;</code>

Penjelasan untuk source code tampilan submenu data kriteria dari tabel 5.2 adalah sebagai berikut:

- Baris 2-9 = membuat *tabel header*
- Baris 11-13 = membuat fungsi untuk kolom pencarian sesuai dengan karakter yang diinginkan dan diambil dari tabel *tb\_kriteria*
- Baris 15 = perintah pengulangan untuk menampilkan data pada *variabel row*
- Baris 17-19 = membuat fungsi untuk menampilkan data dari database *tb\_kriteria* pada sebuah tabel di *browser*
- Baris 22-28 = Pembuatan tombol edit dan hapus dengan memanggil method masing-masing
- Baris 31 = akhir pengulangan untuk perintah *foreach*

Selanjutnya adalah source code untuk membuat tampilan submenu nilai bobot kriteria seperti pada tabel 5.3.

**Tabel 5. 3 Source Code SubMenu Nilai Bobot Kriteria**

Baris	Source Code
1	<code>&lt;?php</code>
2	<code>if(\$_POST) include'aksi.php';</code>
3	
4	<code>\$rows = \$db-&gt;get_results("SELECT k.nama_kriteria, rk.ID1, rk.ID2, nilai</code>
5	<code>FROM tb_rel_kriteria rk INNER JOIN tb_kriteria k ON k.kode_kriteria=rk.ID1</code>
6	<code>ORDER BY ID1, ID2");</code>
7	<code>\$criterias = array();</code>
8	<code>\$data = array();</code>
9	<code>foreach(\$rows as \$row){</code>
10	<code>\$criterias[\$row-&gt;ID1] = \$row-&gt;nama_kriteria;</code>
11	<code>\$data[\$row-&gt;ID1][\$row-&gt;ID2] = \$row-&gt;nilai;</code>
12	<code>}</code>
13	<code>?&gt;</code>
14	
15	
16	<code>//method relasi kriteria pada file aksi.php</code>
17	<code>if{\$db-&gt;query("UPDATE tb_rel_kriteria SET nilai=\$nilai WHERE ID1='\$ID1'</code>
18	<code>AND ID2='\$ID2'");</code>
19	<code>\$db-&gt;query("UPDATE tb_rel_kriteria SET nilai=1/\$nilai WHERE</code>
20	<code>ID2='\$ID1' AND ID1='\$ID2'");</code>
21	<code>print_msg("Nilai kriteria berhasil diubah.", 'success');</code>
22	<code>}</code>

Penjelasan untuk source code tampilan submenu nilai bobot kriteria dari tabel 5.3 adalah sebagai berikut:

- Baris 4-6 = pemanggilan data dari gabungan 2 tabel (*tb\_rel\_kriteria* dan *tb\_kriteria*) dengan perintah *INNER JOIN* yang disimpan pada variabel *rows*
- Baris 7 = Membuat variable *criteria*s yang berisi *array*
- Baris 8 = Membuat variable *data* yang berisi *array*
- Baris 9-13 = membuat fungsi untuk perulangan isi dari variable *row* dimana variable *criteria*s berisikan data nama kriteria dari tabel database yang dipanggil sedangkan variable *data* akan menampilkan data nilai dari tabel database yang dipanggil berdasarkan 2 nama kriteria yang digunakan
- Baris 17-18 = membuat logika untuk menampilkan nilai perbandingan untuk kriteria ID1 dan ID2
- Baris 20-21 = membuat logika untuk menampilkan nilai perbandingan untuk kriteria ID2 dan ID1

Tab menu yang berikutnya adalah Alternatif yang berisikan submenu data alternatif dan nilai bobot alternatif. Source code untuk menampilkan submenu data alternatif adalah seperti pada tabel 5.4.

**Tabel 5. 4 Source Code SubMenu Data Alternatif**

Baris	Source Code
1	<code>&lt;thead&gt;</code>
2	<code>&lt;tr&gt;</code>
3	<code>&lt;th&gt;No&lt;/th&gt;</code>
4	<code>&lt;th&gt;Kode&lt;/th&gt;</code>
5	<code>&lt;th&gt;Nama Alternatif&lt;/th&gt;</code>
6	<code>&lt;th&gt;Keterangan&lt;/th&gt;</code>
7	<code>&lt;th&gt;Aksi&lt;/th&gt;</code>
8	<code>&lt;/tr&gt;</code>
9	<code>&lt;/thead&gt;</code>
10	<code>&lt;?php</code>
11	<code>\$q = esc_field(\$_GET['q']);</code>
12	<code>\$rows = \$db-&gt;get_results("SELECT * FROM tb_alternatif WHERE</code>
13	<code>nama_alternatif LIKE '%\$q%' ORDER BY kode_alternatif");</code>
14	<code>\$no=0;</code>
15	
16	
17	<code>foreach(\$rows as \$row):?&gt;</code>
18	<code>&lt;tr&gt;</code>
19	<code>&lt;td&gt;&lt;?==+\$no ?&gt;&lt;/td&gt;</code>
20	<code>&lt;td&gt;&lt;?=\$row-&gt;kode_alternatif?&gt;&lt;/td&gt;</code>
21	<code>&lt;td&gt;&lt;?=\$row-&gt;nama_alternatif?&gt;&lt;/td&gt;</code>
22	<code>&lt;td&gt;&lt;?=\$row-&gt;keterangan?&gt;&lt;/td&gt;</code>
23	<code>&lt;td&gt;</code>
24	<code>&lt;a class="btn btn-xs btn-warning"</code>
25	<code>href="?m=alternatif_ubah&amp;ID=&lt;?=\$row-&gt;kode_alternatif?&gt;"&gt;&lt;span</code>
26	<code>class="glyphicon glyphicon-edit"&gt;&lt;/span&gt;&lt;/a&gt;</code>
27	<code>&lt;a class="btn btn-xs btn-danger"</code>
28	<code>href="aksi.php?act=alternatif_hapus&amp;ID=&lt;?=\$row-&gt;kode_alternatif?&gt;"</code>

Baris	Source Code
29	<code>onclick="return confirm('Hapus data?')"&gt;&lt;span class="glyphicon glyphicon-trash"&gt;&lt;/span&gt;&lt;/a&gt;</code>
30	<code>&lt;/td&gt;</code>
31	<code>&lt;/tr&gt;</code>
32	<code>&lt;?php endforeach;</code>
33	<code>?&gt;</code>
34	<code>&lt;/table&gt;</code>

Penjelasan untuk source code tampilan submenu data alternatif dari tabel 5.4 adalah sebagai berikut:

- Baris 1-9 = membuat *tabel header*
- Baris 11-13 = membuat fungsi untuk kolom pencarian sesuai dengan karakter yang diinginkan dan diambil dari tabel *tb\_alternatif*
- Baris 15 = perintah pengulangan untuk menampilkan data pada *variabel rows*
- Baris 19-21 = membuat fungsi untuk menampilkan data dari database *tb\_alternatif* pada sebuah tabel di *browser*
- Baris 23-29 = Pembuatan tombol edit dan hapus dengan memanggil method masing-masing
- Baris 33 = akhir pengulangan untuk perintah *foreach*

Selanjutnya adalah source code untuk membuat tampilan submenu nilai bobot alternatif seperti pada tabel 5.5.

**Tabel 5. 5 Source Code SubMenu Nilai Bobot Alternatif**

Baris	Source Code
1	<code>&lt;tbody&gt;</code>
2	<code>&lt;?php</code>
3	
4	<code>\$rows = \$db-&gt;get_results("SELECT</code>
5	<code>    a.kode_alternatif, a.nama_alternatif,</code>
6	<code>    ra.nilai</code>
7	<code>    FROM tb_rel_alternatif ra</code>
8	<code>    INNER JOIN tb_alternatif a ON a.kode_alternatif = ra.kode_alternatif</code>
9	<code>    WHERE nama_alternatif LIKE '%'.esc_field(\$_GET[q]).'%'</code>
10	<code>    ORDER BY kode_alternatif, ra.kode_kriteria;", ARRAY_A);</code>
11	<code>\$data = array();</code>
12	<code>foreach(\$rows as \$row){</code>
13	<code>    \$data[\$row['nama_alternatif']][] = \$row;</code>
14	<code>}</code>
15	
16	<code>\$no=0;</code>
17	
18	<code>foreach(\$data as \$key =&gt; \$value):?&gt;</code>
19	<code>&lt;tr&gt;</code>
20	<code>    &lt;td&gt;A&lt;?==+\$no ?&gt;&lt;/td&gt;</code>
21	<code>    &lt;td&gt;&lt;?=\$key;?&gt;&lt;/td&gt;</code>
22	<code>&lt;?php</code>
23	<code>    foreach(\$value as \$dt){</code>
24	<code>        echo "&lt;td&gt;\$dt[nilai]&lt;/td&gt;";</code>

Baris	Source Code
25	}
26	?>
27	<td>
28	<a class="btn btn-xs btn-warning"
29	href="?m=rel_alternatif_ubah&ID=?=\$value[0]['kode_alternatif']?>"><span
30	class="glyphicon glyphicon-edit"></span> Ubah</a>
31	</td>
32	</tr>
33	<?php endforeach;
34	?>
	</tbody>

Penjelasan untuk source code tampilan submenu nilai bobot alternatif dari tabel 5.5 adalah sebagai berikut:

- Baris 4-10 = pemanggilan data dari gabungan 2 tabel (*tb\_rel\_alternatif* dan *tb\_alternatif* dengan perintah *INNER JOIN* yang disimpan pada variabel *rows*
- Baris 11 = Membuat variable *data* yang berisi *array*
- Baris 12-14 = membuat fungsi untuk perulangan isi dari variable row dimana variable data akan ditampilkan berdasarkan nama alternatif dari pmanggilan yang dihasilkan pada perintah baris 4-10
- Baris 28-30 = membuat tombol untuk perintah mengubah data bobot alternatif

Selanjutnya adalah untuk menu perhitungan yang akan menampilkan perhitungan yang digunakan dalam tahapan AHP dan TOPSIS. Pada menu perhitungan yang menampilkan tabel hasil perhitungan pada dasarnya menggunakan perintah pemanggilan method perhitungan yang sudah ditentukan. Pemanggilan method untuk hasil perhitungan matriks AHP total kolom dapat dilihat pada tabel 5.6.

**Tabel 5. 6 Source Code Menu Perhitungan Matriks AHP Total Kolom**

Baris	Source Code
1	<i>function AHP_get_total_kolom(\$matriks = array()){</i>
2	<i>\$total = array();</i>
3	<i>foreach(\$matriks as \$key =&gt; \$value){</i>
4	<i>foreach(\$value as \$k =&gt; \$v){</i>
5	<i>\$total[\$k]+=\$v;</i>
6	<i>}</i>
7	<i>}</i>
8	<i>return \$total;</i>
9	<i>}</i>

Perhitungan selanjutnya adalah melakukan normalisasi matriks perbandingan berpasangan AHP. Source code untuk perhitungan normalisasi matriks adalah seperti pada tabel 5.7.

**Tabel 5. 7 Source Code Perhitungan Normalisasi Matriks AHP**

Baris	Source Code
1	<i>function AHP_normalize(\$matriks = array(), \$total = array()){</i>
2	<i>foreach(\$matriks as \$key =&gt; \$value){</i>

Baris	Source Code
3	<i>foreach(\$value as \$k =&gt; \$v){</i>
4	<i>    \$matriks[\$key][\$k] = \$matriks[\$key][\$k]/\$total[\$k];</i>
5	<i>    }</i>
6	<i>}</i>
7	<i>return \$matriks;</i>
8	<i>}</i>

Perhitungan selanjutnya adalah melakukan perhitungan nilai bobot prioritas AHP. Source code untuk perhitungan bobot prioritas adalah seperti pada tabel 5.8.

**Tabel 5. 8 Source Code Perhitunga Bobot Prioritas AHP**

Baris	Source Code
1	<i>function AHP_get_rata(\$normal){</i>
2	<i>    \$rata = array();</i>
3	<i>    foreach(\$normal as \$key =&gt; \$value){</i>
4	<i>        \$rata[\$key] = array_sum(\$value)/count(\$value);</i>
5	<i>    }</i>
6	<i>    return \$rata;</i>
7	<i>}</i>

Perhitungan selanjutnya adalah melakukan perhitungan nilai vektor bobot dan consistency measure AHP. Source code untuk perhitungan vektor bobot dan consistency measure adalah seperti pada tabel 5.9.

**Tabel 5. 9 Source Code Perhitungan Vektor Bobot dan Consistency Measure**

Baris	Source Code
1	<i>function AHP_mmult(\$matriks = array(), \$rata = array()){</i>
2	<i>    \$data = array();</i>
3	<i>    \$rata = array_values(\$rata);</i>
4	<i>    foreach(\$matriks as \$key =&gt; \$value){</i>
5	<i>        \$no=0;</i>
6	<i>        foreach(\$value as \$k =&gt; \$v){</i>
7	<i>            \$data[\$key]+=\$v*\$rata[\$no];</i>
8	<i>        \$no++;</i>
9	<i>    }</i>
10	<i>    }</i>
11	<i>    return \$data;</i>
12	<i>}</i>
13	<i>function AHP_consistency_measure(\$matriks, \$rata){</i>
14	<i>    \$matriks = AHP_mmult(\$matriks, \$rata);</i>
15	<i>    foreach(\$matriks as \$key =&gt; \$value){</i>
16	<i>        \$data[\$key]=\$value/\$rata[\$key];</i>
17	<i>    }</i>
18	<i>    return \$data;</i>
19	<i>}</i>

Perhitungan selanjutnya adalah melakukan perhitungan nilai lamda max, CI, CR AHP. Source code untuk perhitungan nilai lamda max, CI, CR adalah seperti pada tabel 5.10.

**Tabel 5. 10 Source Code perhitungan nilai lamda max, CI, CR**

Baris	Source Code
1	<code>&lt;?php</code>
2	<code>\$Lamdamaks = array_sum(\$cm)/count(\$cm);</code>
3	<code>\$CI = ((array_sum(\$cm)/count(\$cm))-count(\$cm))/(count(\$cm)-1);</code>
4	<code>\$RI = \$nRI[count(\$matriks)];</code>
5	<code>\$CR = \$CI/\$RI;</code>
6	<code>echo "&lt;p&gt;Lamda Maks: ".round(\$Lamdamaks, 3)."&lt;br /&gt;";</code>
7	<code>echo "Consistency Index: ".round(\$CI, 3)."&lt;br /&gt;";</code>
8	<code>echo "Ratio Index: ".round(\$RI, 3)."&lt;br /&gt;";</code>
9	<code>echo "Consistency Ratio: ".round(\$CR, 3);</code>
10	<code>if(\$CR&gt;0.10){</code>
11	<code>    echo " (Tidak konsisten)&lt;br /&gt;";</code>
12	<code>    } else {</code>
13	<code>        echo " (Konsisten)&lt;br /&gt;";</code>
14	<code>    }</code>
15	<code>?&gt;</code>

Perhitungan selanjutnya adalah melakukan perhitungan Normalisasi matriks analisis data ahli TOPSIS. Source code untuk perhitungan matriks normalisasi TOPSIS adalah seperti pada tabel 5.11.

**Tabel 5. 11 Source Code perhitungan matriks normalisasi TOPSIS**

Baris	Source Code
1	<code>function TOPSIS_normalize(\$array, \$max = true){</code>
2	<code>    \$data = array();</code>
3	<code>    \$kuadrat = array();</code>
4	<code>    foreach(\$array as \$key =&gt; \$value){</code>
5	<code>        foreach(\$value as \$k =&gt; \$v){</code>
6	<code>            \$kuadrat[\$k] += (\$v * \$v);</code>
7	<code>        }</code>
8	<code>    }</code>
9	<code>    foreach(\$array as \$key =&gt; \$value){</code>
10	<code>        foreach(\$value as \$k =&gt; \$v){</code>
11	<code>            \$data[\$key][\$k] = \$v / sqrt(\$kuadrat[\$k]);</code>
12	<code>        }</code>
13	<code>    }</code>
14	<code>    return \$data;</code>
15	<code>}</code>

Perhitungan selanjutnya adalah melakukan perhitungan Normalisasi Terbobot matriks analisis data ahli TOPSIS. Source code untuk perhitungan matriks normalisasi terbbot TOPSIS adalah seperti pada tabel 5.12.

**Tabel 5. 12 Source Code perhitungan matriks normalisasi terbbot TOPSIS**

Baris	Source Code
1	<code>function TOPSIS_nomal_terbobot(\$array, \$bobot){</code>
2	<code>    \$data = array();</code>



Baris	Source Code
3	<i>foreach(\$array as \$key =&gt; \$value){</i>
4	<i>  foreach(\$value as \$k =&gt; \$v){</i>
5	<i>    \$data[\$key][\$k] = \$v * \$bobot[\$k];</i>
6	<i>  }</i>
7	<i>}</i>
8	<i>return \$data;</i>
9	<i>}</i>

Perhitungan selanjutnya adalah melakukan perhitungan matriks solusi ideal TOPSIS. Source code untuk perhitungan matriks solusi ideal TOPSIS adalah seperti pada tabel 5.13.

**Tabel 5. 13 Source Code perhitungan matriks solusi ideal TOPSIS**

Baris	Source Code
1	<i>function TOPSIS_solusi_ideal(\$array){</i>
2	<i>  global \$KRITERIA;</i>
3	<i>  \$data = array();</i>
4	<i>  \$temp = array();</i>
5	<i>  foreach(\$array as \$key =&gt; \$value){</i>
6	<i>    foreach(\$value as \$k =&gt; \$v){</i>
7	<i>      \$temp[\$k][] = \$v;</i>
8	<i>    }</i>
9	<i>  }</i>
10	<i>  foreach(\$temp as \$key =&gt; \$value) {</i>
11	<i>    \$max = max (\$value);</i>
12	<i>    \$min = min (\$value);</i>
13	<i>    if(\$KRITERIA[\$key][atribut]=='benefit')</i>
14	<i>    {</i>
15	<i>      \$data[positif][\$key] = \$min;</i>
16	<i>      \$data[negatif][\$key] = \$max;</i>
17	<i>    }</i>
18	<i>    else</i>
19	<i>    {</i>
20	<i>      \$data[positif][\$key] = \$max;</i>
21	<i>      \$data[negatif][\$key] = \$min;</i>
22	<i>    }</i>
23	<i>  }</i>
24	<i>  return \$data;</i>
25	<i>}</i>

Perhitungan selanjutnya adalah melakukan perhitungan jarak solusi dan nilai preferensi TOPSIS. Source code untuk perhitungan jarak solusi dan nilai preferensi TOPSIS adalah seperti pada tabel 5.14.

**Tabel 5. 14 Source Code perhitungan jarak solusi dan nilai preferensi TOPSIS**

Baris	Source Code
1	<i>function TOPSIS_jarak_solusi(\$array, \$ideal){</i>
2	<i>  \$temp = array();</i>

Baris	Source Code
3	<i>foreach(\$array as \$key =&gt; \$value){</i>
4	<i>  foreach(\$value as \$k =&gt; \$v){</i>
5	<i>    \$temp[\$key][positif] += (\$v - \$ideal[positif][\$k]) * (\$v -</i>
6	<i>  \$ideal[positif][\$k]);</i>
7	<i>    \$temp[\$key][negatif] += (\$v - \$ideal[negatif][\$k]) * (\$v -</i>
8	<i>  \$ideal[negatif][\$k]);</i>
9	<i>  }</i>
10	<i>  \$temp[\$key][positif] = sqrt(\$temp[\$key][positif]);</i>
11	<i>  \$temp[\$key][negatif] = sqrt(\$temp[\$key][negatif]);</i>
12	<i>  }</i>
13	<i>  return \$temp;</i>
14	<i>}</i>
15	
16	<i>function TOPSIS_preferensi(\$array){</i>
17	<i>  global \$KRITERIA;</i>
18	<i>  \$temp = array();</i>
19	<i>  foreach(\$array as \$key =&gt; \$value){</i>
20	<i>    \$temp[\$key] = \$value[negatif] / (\$value[positif] + \$value[negatif]);</i>
21	<i>  }</i>
22	<i>  return \$temp;</i>
23	<i>}</i>

Proses perhitungan yang terakhir adalah membuat ranking data alternatif berdasarkan nilai preferensi setiap alternatif. Source code untuk membuat ranking data alternatif adalah seperti pada tabel 5.15.

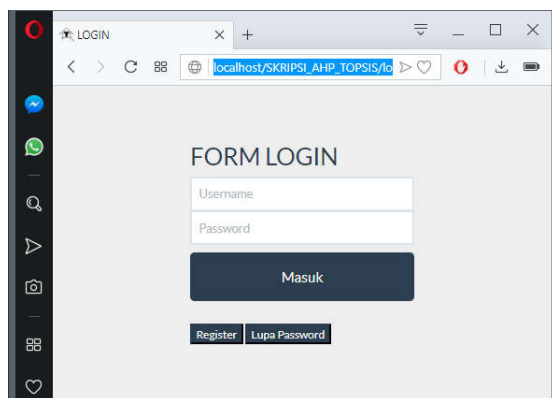
**Tabel 5. 15 Source Code Perankingan Data Alternatif**

Baris	Source Code
1	<i>function get_rank(\$array){</i>
2	<i>  \$data = \$array;</i>
3	<i>  arsort(\$data);</i>
4	<i>  \$no=1;</i>
5	<i>  \$new = array();</i>
6	<i>  foreach(\$data as \$key =&gt; \$value){</i>
7	<i>    \$new[\$key] = \$no++;</i>
8	<i>  }</i>
9	<i>  return \$new;</i>
10	<i>}</i>

### 5.1.3 Implementasi Antarmuka

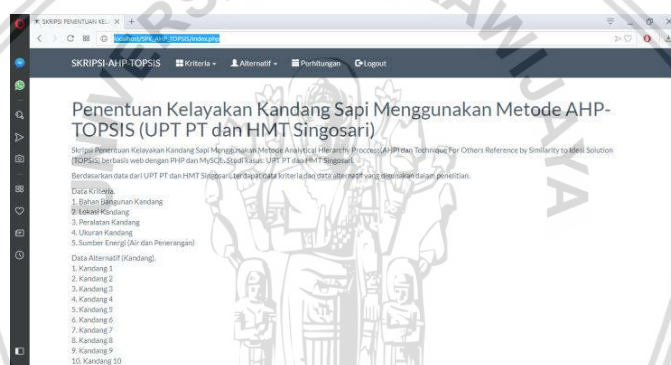
Antarmuka (*interface*) yang pertama kali akan muncul pada saat menjalankan sistem adalah tampilan login seperti pada gambar 5.2. Pengguna yang berperan adalah masih menggunakan satu pengguna yaitu admin. Pengguna sistem akan disugahi tampilan *form* login untuk dapat mengelola data nantinya. Untuk dapat mengelola data, pengguna harus memasukkan *username* dan *password* sesuai dengan data yang sudah diatur dalam database penyimpanan data pengguna.





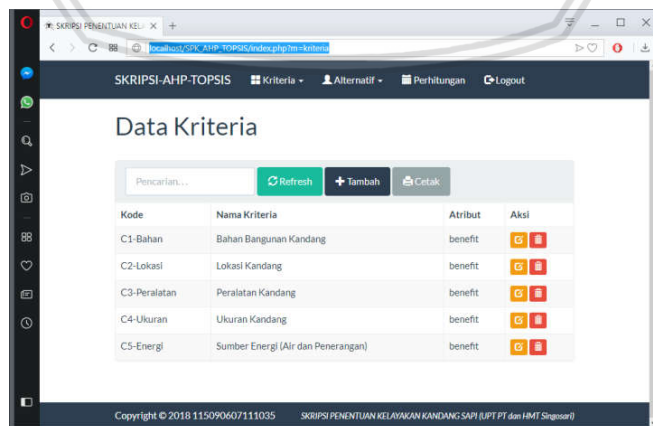
Gambar 5. 2 Tampilan Menu Login

Setelah memasukkan *username* dan *password* yang sesuai maka akan muncul tampilan menu utama seperti pada gambar 5.3. di dalam menu utama terdapat data apa saja yang digunakan dalam sistem penentuan kelayakan kandang sapi.



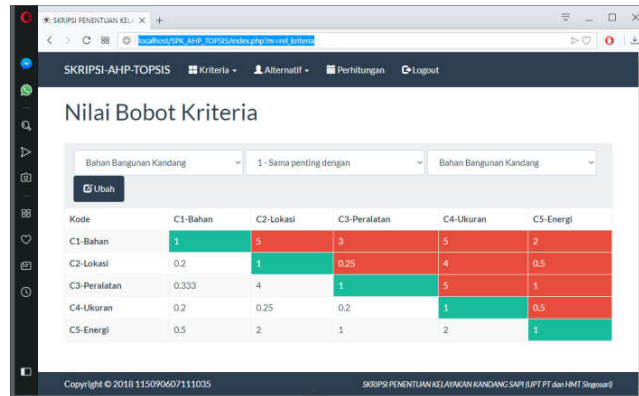
Gambar 5. 3 Tampilan Menu Utama

Proses pertama yang dilakukan dalam sistem penentuan kelayakan kandang sapi adalah memasukkan data kriteria yang dibutuhkan seperti tampilan gambar 5.4.



Gambar 5. 4 SubMenu Data Kriteria

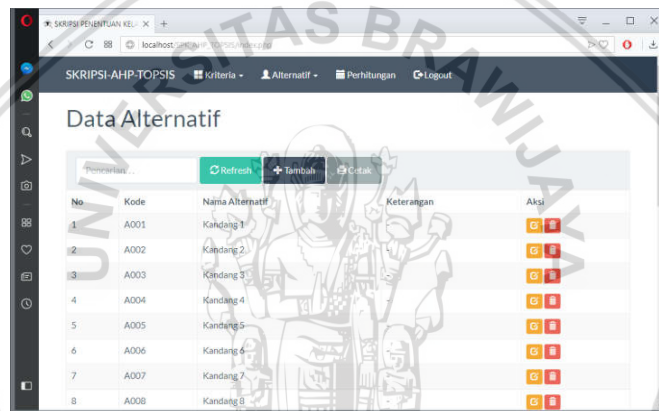
Selanjutnya memasukkan data bobot tiap kriteria seperti pada gambar 5.5.



Kode	C1-Bahan	C2-Lokasi	C3-Peralatan	C4-Ukuran	C5-Energi
C1-Bahan	1	5	3	5	2
C2-Lokasi	0.2	1	0.25	4	0.5
C3-Peralatan	0.333	4	1	5	1
C4-Ukuran	0.2	0.25	0.2	1	0.5
C5-Energi	0.5	2	1	2	1

**Gambar 5. 5 SubMenu Nilai Bobot Kriteria**

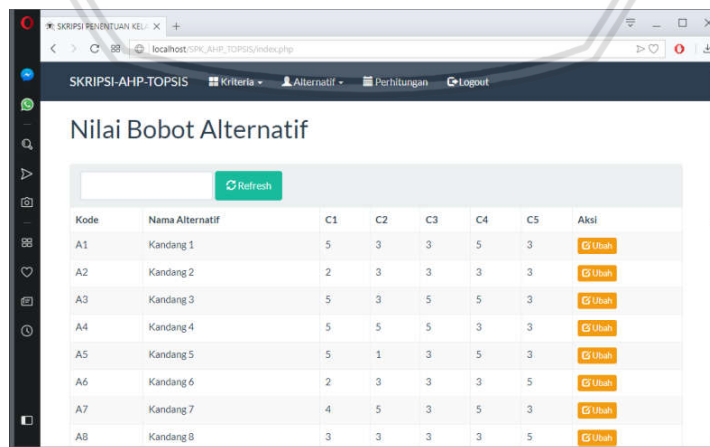
Proses Selanjutnya adalah menambahkan data alternatif seperti pada gambar 5.6.



No	Kode	Nama Alternatif	Keterangan	Aksi
1	A001	Kandang 1		G B
2	A002	Kandang 2		G B
3	A003	Kandang 3		G B
4	A004	Kandang 4		G B
5	A005	Kandang 5		G B
6	A006	Kandang 6		G B
7	A007	Kandang 7		G B
8	A008	Kandang 8		G B

**Gambar 5. 6 SubMenu Data Alternatif**

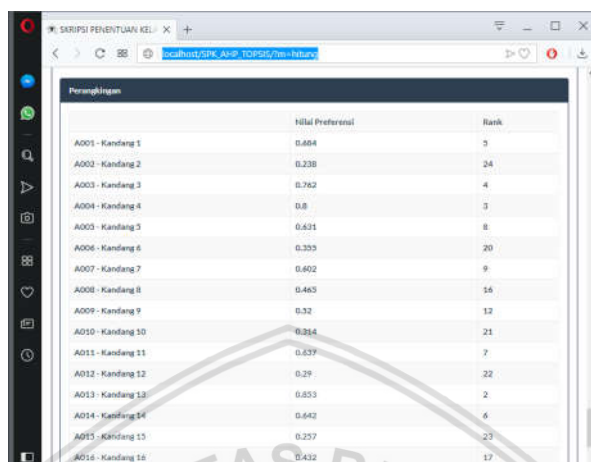
Proses selanjutnya menambahkan data bobot alternatif berdasarkan data ahli yang sudah didapat seperti tampilan pada gambar 5.7.



Kode	Nama Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5	Aksi
A1	Kandang 1	5	3	3	5	3	G B
A2	Kandang 2	2	3	3	3	3	G B
A3	Kandang 3	5	3	5	5	3	G B
A4	Kandang 4	5	5	5	3	3	G B
A5	Kandang 5	5	1	3	5	3	G B
A6	Kandang 6	2	3	3	3	5	G B
A7	Kandang 7	4	5	3	5	3	G B
A8	Kandang 8	3	3	3	3	5	G B

**Gambar 5. 7 SubMenu Nilai Bobot Alternatif**

Setelah data kriteria dan alternatif dimasukkan selanjutnya tinggal klik menu perhitungan maka akan muncul semua perhitungan yang dilakukan dengan metode AHP dan TOPSIS sampai dengan proses *perankingan* seperti gambar 5.8.



	Nilai Preferensi	Rank
A001 - Kandang 1	0.804	3
A002 - Kandang 2	0.238	24
A003 - Kandang 3	0.762	4
A004 - Kandang 4	0.8	3
A005 - Kandang 5	0.631	8
A006 - Kandang 6	0.355	20
A007 - Kandang 7	0.802	9
A008 - Kandang 8	0.483	16
A009 - Kandang 9	0.32	12
A010 - Kandang 10	0.314	21
A011 - Kandang 11	0.639	7
A012 - Kandang 12	0.29	22
A013 - Kandang 13	0.833	2
A014 - Kandang 14	0.642	6
A015 - Kandang 15	0.257	23
A016 - Kandang 16	0.432	17

Gambar 5. 8 Menu Perhitungan

## 5.2 Pengujian

Pada penelitian penentuan kalayakan kandang sapi, proses pengujian dilakukan dengan mencocokkan kesamaan hasil keluaran *ranking* dari sistem dengan data *perankingan* yang sudah dilakukan oleh ahli atau pakar. Kemudian dilakukan pengujian sensitivitas parameter untuk mendapatkan tingkat persentase perubahan nilai parameter yang digunakan

### 5.2.1 Pengujian Tingkat Akurasi

Tahap pengujian akurasi dilakukan dengan mencocokkan hasil keluaran pada sistem dengan data sebenarnya dari ahli untuk mengetahui seberapa banyak kecocokan antara keluaran data sistem dengan data ahli. Dalam penelitian penentuan kandang sapi ini dilakukan sebanyak 5 kali pengujian dengan data yang berbeda dan nilai CR < 0,1 yang berbeda. Dari kelima percobaan data tersebut akan dibuat persentasi kecocokan setiap satu kali percobaan kemudian dilakukan rata-rata dari kelima persentasi kecocokan pengujian yang dilakukan.

Tabel 5.16 adalah rincian nilai  $\lambda_{max}$ , CI, CR pada setiap pengujian matriks acak.

Tabel 5. 16 Nilai  $\lambda_{max}$ , CI, CR Setiap Pengujian

Pengujian Matriks Ke	Nilai $\lambda_{max}$	Nilai CI	Nilai CR	Hasil Uji (%)
Satu	5, 23169	0,05792	0,05172	68%
Dua	5,32408	0,08102	0,07234	80%
Tiga	5,35928	0,08982	0,08020	88%

Pengujian Matriks Ke	Nilai $\lambda_{max}$	Nilai CI	Nilai CR	Hasil Uji (%)
Empat	5,39391	0,09848	0,08793	92%
Lima	5,39982	0,09995	0,08924	96%

Sistem dibatasi dengan hasil pertimbangan berdasarkan data sebenarnya yaitu apabila nilai preferensi  $\geq$  nilai preferensi pada alternatif Kandang 23 (A023), maka kandang sapi dianggap layak. Dan apabila nilai preferensi alternatif  $<$  nilai preferensi alternative Kandang 23 (A023), maka kandang sapi dianggap tidak layak. Berdasarkan tabel 5.1 hasil pengujian yang didapatkan dengan hasil akurasi hasil uji tertinggi sebesar 96%. Perhitungan tingkat akurasi dilakukan dengan persamaan 2.11.

### 5.2.2 Analisis Pengujian Tingkat Akurasi

Data ahli yang digunakan adalah menggunakan data yang berasal dari UPT PT dan HMT Singosari dengan kesepakatan bahwa nilai preferensi yang kurang dari nilai preferensi milik A023 dianggap tidak Layak.

Pengujian pertama dilakukan dengan menggunakan data matriks perbandingan berpasangan acak yang pertama seperti tabel 5.17.

**Tabel 5. 17 Data Uji 1 (Matriks Perbandingan Berpasangan Ke-1)**

KRITERIA	Bahan Bangunan	Lokasi	Peralatan	Ukuran	Sumber Energi
Bahan Bangunan	1.00	1.00	3.00	4.00	5.00
Lokasi	1.00	1.00	3.00	2.00	4.00
Peralatan	0.33	0.33	1.00	1.00	4.00
Ukuran	0.25	0.50	1.00	1.00	5.00
Sumber Energi	0.20	0.25	0.25	0.20	1.00

Nilai  $\lambda_{max}$  = 5,23169                      Nilai CR = 0,05172

Nilai CI = 0,05792

Hasil dari Keluaran sistem dan kecocokan dengan kelayakan yang sebenarnya adalah seperti pada tabel 5.18.

**Tabel 5. 18 Hasil Kecocokan Sistem Data Uji 1**

Alternatif	Nilai Preferensi ( V )	Hasil Perhitungan	Data Sebenarnya
A001	0.632	Layak	Layak
A002	0.350	Tidak Layak	Tidak Layak

Alternatif	Nilai Preferensi ( V )	Hasil Perhitungan	Data Sebenarnya
A003	0.650	Layak	Layak
A004	0.857	Layak	Layak
A005	0.432	Layak	Layak
A006	0.357	Tidak Layak	Tidak Layak
A007	0.784	Layak	Layak
A008	0.433	Layak	Layak
A009	0.452	Layak	Layak
A010	0.558	Layak	Tidak Layak
A011	0.360	Tidak Layak	Layak
A012	0.422	Layak	Tidak Layak
A013	0.654	Layak	Layak
A014	0.622	Layak	Layak
A015	0.364	Tidak Layak	Tidak Layak
A016	0.235	Tidak Layak	Layak
A017	0.320	Tidak Layak	Layak
A018	0.378	Layak	Tidak Layak
A019	0.865	Layak	Layak
A020	0.339	Tidak Layak	Layak
A021	0.422	Layak	Layak
A022	0.336	Tidak Layak	Layak
A023	0.374	Layak	Layak
A024	0.346	Tidak Layak	Tidak Layak
A025	0.433	Layak	Layak
Hasil Akurasi dari Data Uji 1 adalah $\frac{17}{25} \times 100\% = 68 \%$			

Pengujian Kedua dilakukan dengan menggunakan data matriks perbandingan berpasangan acak yang kedua seperti tabel 5.19.

**Tabel 5. 19 Data Uji 2 (Matriks Perbandingan Berpasangan Ke-2)**

KRITERIA	Bahan Bangunan	Lokasi	Peralatan	Ukuran	Sumber Energi
Bahan Bangunan	1.00	2.00	2.00	2.00	5.00
Lokasi	0.50	1.00	1.00	1.00	5.00

Peralatan	0.50	1.00	1.00	5.00	5.00
Ukuran	0.50	1.00	0.20	1.00	3.00
Sumber Energi	0.20	0.20	0.20	0.33	1.00

Nilai  $\lambda_{\max}$  = 5,32408

Nilai CI = 0,08102

Nilai CR = 0,07234

Hasil dari Keluaran sistem dan kecocokan dengan kelayakan yang sebenarnya adalah seperti pada tabel 5.20.

**Tabel 5. 20 Hasil Kecocokan Sistem Data Uji 2**

Alternatif	Nilai Preferensi ( V )	Hasil Perhitungan	Data Sebenarnya
A001	0.616	Layak	Layak
A002	0.275	Tidak Layak	Tidak Layak
A003	0.725	Layak	Layak
A004	0.842	Layak	Layak
A005	0.492	Layak	Layak
A006	0.287	Tidak Layak	Tidak Layak
A007	0.652	Layak	Layak
A008	0.376	Tidak Layak	Layak
A009	0.484	Layak	Layak
A010	0.446	Layak	Tidak Layak
A011	0.478	Layak	Layak
A012	0.360	Tidak Layak	Tidak Layak
A013	0.731	Layak	Layak
A014	0.684	Layak	Layak
A015	0.379	Tidak Layak	Tidak Layak
A016	0.269	Tidak Layak	Layak
A017	0.369	Tidak Layak	Layak
A018	0.316	Tidak Layak	Tidak Layak
A019	0.852	Layak	Layak
A020	0.391	Layak	Layak
A021	0.446	Layak	Layak



Alternatif	Nilai Preferensi ( V )	Hasil Perhitungan	Data Sebenarnya
A022	0.454	Layak	Layak
A023	0.391	Layak	Layak
A024	0.269	Tidak Layak	Tidak Layak
A025	0.376	Tidak Layak	Layak
Hasil Akurasi dari Data Uji 1 adalah $\frac{20}{25} \times 100\% = 80\%$			

Pengujian Ketiga dilakukan dengan menggunakan data matriks perbandingan berpasangan acak yang ketiga seperti tabel 5.21.

**Tabel 5. 21 Data Uji 3 (Matriks Perbandingan Berpasangan Ke-3)**

KRITERIA	Bahan Bangunan	Lokasi	Peralatan	Ukuran	Sumber Energi
Bahan Bangunan	1.00	2.00	4.00	2.00	3.00
Lokasi	0.50	1.00	1.00	2.00	5.00
Peralatan	0.25	1.00	1.00	3.00	3.00
Ukuran	0.50	0.50	0.33	1.00	3.00
Sumber Energi	0.33	0.20	0.33	0.33	1.00

Nilai  $\lambda_{\max}$  = 5,35928

Nilai CI = 0,08982

Nilai CR = 0,08020

Hasil dari Keluaran sistem dan kecocokan dengan kelayakan yang sebenarnya adalah seperti pada tabel 5.22.

**Tabel 5. 22 Hasil Kecocokan Sistem Data Uji 3**

Alternatif	Nilai Preferensi ( V )	Hasil Perhitungan	Data Sebenarnya
A001	0.662	Layak	Layak
A002	0.319	Tidak Layak	Tidak Layak
A003	0.681	Layak	Layak
A004	0.793	Layak	Layak
A005	0.525	Layak	Layak
A006	0.411	Tidak Layak	Tidak Layak
A007	0.694	Layak	Layak
A008	0.503	Layak	Layak
A009	0.519	Layak	Layak
A010	0.464	Layak	Tidak Layak

Alternatif	Nilai Preferensi ( V )	Hasil Perhitungan	Data Sebenarnya
A011	0.507	Layak	Layak
A012	0.342	Tidak Layak	Tidak Layak
A013	0.747	Layak	Layak
A014	0.581	Layak	Layak
A015	0.276	Tidak Layak	Tidak Layak
A016	0.399	Tidak Layak	Layak
A017	0.419	Tidak Layak	Layak
A018	0.419	Tidak Layak	Tidak Layak
A019	0.905	Layak	Layak
A020	0.427	Layak	Layak
A021	0.486	Layak	Layak
A022	0.434	Layak	Layak
A023	0.425	Layak	Layak
A024	0.253	Tidak Layak	Tidak Layak
A025	0.503	Layak	Layak
Hasil Akurasi dari Data Uji 1 adalah $\frac{22}{25} \times 100\% = 88 \%$			

Pengujian Keempat dilakukan dengan menggunakan data matriks perbandingan berpasangan acak yang Keempat seperti tabel 5.23.

**Tabel 5. 23 Data Uji 4 (Matriks Perbandingan Berpasangan Ke-4)**

KRITERIA	Bahan Bangunan	Lokasi	Peralatan	Ukuran	Sumber Energi
Bahan Bangunan	1.00	4.00	1.00	4.00	4.00
Lokasi	0.25	1.00	1.00	2.00	3.00
Peralatan	1.00	1.00	1.00	4.00	1.00
Ukuran	0.25	0.50	0.25	1.00	1.00
Sumber Energi	0.25	0.33	1.00	1.00	1.00

Nilai  $\lambda_{\max}$  = 5,39391

Nilai CI = 0,09848

Nilai CR = 0,08793

Hasil dari Keluaran sistem dan kecocokan dengan kelayakan yang sebenarnya adalah seperti pada tabel 5.24.



Tabel 5. 24 Hasil Kecocokan Sistem Data Uji 4

Alternatif	Nilai Preferensi ( V )	Hasil Perhitungan	Data Sebenarnya
A001	0.760	Layak	Layak
A002	0.209	Tidak Layak	Tidak Layak
A003	0.791	Layak	Layak
A004	0.492	Layak	Layak
A005	0.691	Layak	Layak
A006	0.306	Tidak Layak	Tidak Layak
A007	0.741	Layak	Layak
A008	0.353	Layak	Layak
A009	0.370	Layak	Layak
A010	0.289	Layak	Tidak Layak
A011	0.701	Layak	Layak
A012	0.217	Tidak Layak	Tidak Layak
A013	0.858	Layak	Layak
A014	0.430	Layak	Layak
A015	0.187	Tidak Layak	Tidak Layak
A016	0.608	Tidak Layak	Layak
A017	0.336	Layak	Layak
A018	0.570	Tidak Layak	Tidak Layak
A019	0.525	Layak	Layak
A020	0.644	Layak	Layak
A021	0.675	Layak	Layak
A022	0.355	Layak	Layak
A023	0.324	Layak	Layak
A024	0.142	Tidak Layak	Tidak Layak
A025	0.353	Layak	Layak
Hasil Akurasi dari Data Uji 1 adalah $\frac{23}{25} \times 100\% = 92\%$			

Pengujian Kelima dilakukan dengan menggunakan data matriks perbandingan berpasangan acak yang Kelima seperti tabel 5.25.

**Tabel 5. 25 Data Uji 5 (Matriks Perbandingan Berpasangan Ke-5)**

KRITERIA	Bahan Bangunan	Lokasi	Peralatan	Ukuran	Sumber Energi
Bahan Bangunan	1.00	3.00	3.00	0.20	3.00
Lokasi	0.33	1.00	1.00	0.14	1.00
Peralatan	0.33	1.00	1.00	0.33	1.00
Ukuran	5.00	7.00	3.00	1.00	2.00
Sumber Energi	0.33	1.00	1.00	0.50	1.00

Nilai  $\lambda_{\max}$  = 5,39982

Nilai CI = 0,09995

Nilai CR = 0,08924

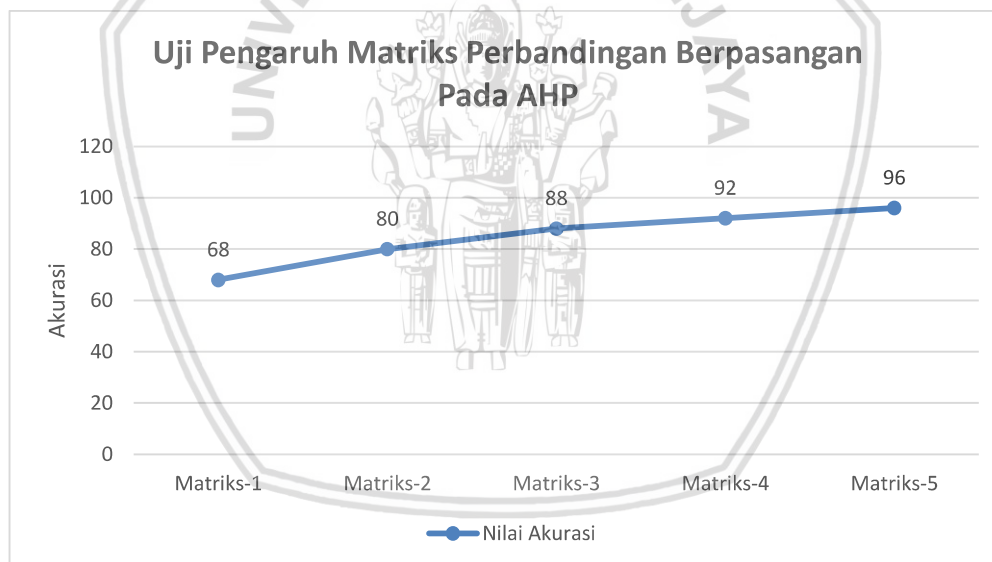
Hasil dari Keluaran sistem dan kecocokan dengan kelayakan yang sebenarnya adalah seperti pada tabel 5.11.

**Tabel 5. 26 Hasil Kecocokan Sistem Data Uji 5**

Alternatif	Nilai Preferensi ( V )	Hasil Perhitungan	Data Sebenarnya
A001	0.760	Layak	Layak
A002	0.209	Tidak Layak	Tidak Layak
A003	0.791	Layak	Layak
A004	0.492	Layak	Layak
A005	0.691	Layak	Layak
A006	0.306	Tidak Layak	Tidak Layak
A007	0.741	Layak	Layak
A008	0.353	Layak	Layak
A009	0.370	Layak	Layak
A010	0.289	Tidak Layak	Tidak Layak
A011	0.701	Layak	Layak
A012	0.217	Tidak Layak	Tidak Layak
A013	0.858	Layak	Layak
A014	0.430	Layak	Layak
A015	0.187	Tidak Layak	Tidak Layak
A016	0.608	Layak	Layak
A017	0.336	Layak	Layak

Alternatif	Nilai Preferensi ( V )	Hasil Perhitungan	Data Sebenarnya
A018	0.570	Layak	Tidak Layak
A019	0.525	Layak	Layak
A020	0.644	Layak	Layak
A021	0.675	Layak	Layak
A022	0.355	Layak	Layak
A023	0.324	Layak	Layak
A024	0.142	Tidak Layak	Tidak Layak
A025	0.353	Layak	Layak
Hasil Akurasi dari Data Uji 1 adalah $\frac{24}{25} \times 100\% = 96\%$			

Berdasarkan kelima percobaan pengujian menggunakan matriks perbandingan berpasangan pada AHP, jika hasil akurasi dibuat dalam sebuah grafik akan terlihat seperti gambar 5.9.



**Gambar 5. 9 Grafik Hasil Pengujian Berdasarkan Perubahan Matriks Perbandingan Berpasangan**

Berdasarkan hasil 5 pengujian dengan data uji yang berbeda, pada pengujian pertama matriks-1 dengan 25 data, terdapat 8 data yang tidak cocok sehingga memiliki tingkat kecocokan sebesar 68%. Pengujian kedua pada matriks-2 terdapat 5 data yang tidak cocok sehingga memiliki tingkat kecocokan sebesar 80%. Pengujian ketiga pada matriks-3 terdapat 3 data yang tidak cocok sehingga memiliki tingkat kecocokan sebesar 88%. Pengujian keempat pada matriks-4 terdapat 2 data yang tidak cocok sehingga memiliki tingkat kecocokan sebesar

92%. Pengujian kelima pada matriks-5 terdapat 1 data yang tidak cocok sehingga memiliki tingkat kecocokan sebesar 96%. Perbedaan hasil kecocokan pada setiap pengujian dipengaruhi oleh perubahan matriks perbandingan berpasangan. Hasil kecocokan paling tinggi terdapat pada matriks perbandingan berpasangan ke-5 dengan tingkat kecocokan sebesar 96%. Hal tersebut menunjukkan bahwa matriks perbandingan berpasangan dengan nilai *Consistency Ratio* (CR) paling besar memiliki tingkat kecocokan yang paling tinggi. Proses untuk mendapatkan tingkat kecocokan yang paling tinggi adalah dengan hasil bobot prioritas tiap kriteria yang ideal untuk digunakan dalam melakukan perhitungan untuk penentuan kelayakan kandang sapi. Dari kelima pengujian tersebut maka dapat dibuat rata-rata yaitu:

$$\text{Rata – Rata Akurasi} = \frac{68+80+88+92+96}{5} = 84,8 \%$$

### 5.2.3 Pengujian Sensitivitas Parameter

Pengujian sensitivitas parameter dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan persentasi tingkat sensitivitas setiap parameter (kriteria) yang digunakan. Penilaian terhadap tingkat sensitivitas dapat dilihat pada perubahan nilai setiap parameter kriteria. Pengujian sensitivitas parameter dilakukan dengan merubah point sertiap parameter kriteria ditingkatkan sebesar 10 poin kemudian akan dilakukan perbandingan hasil awal dengan hasil setelah dilakukan penambahan poin setiap parameter. Perhitungan presentase perubahan setiap parameter dihitung dengan persamaan 2.12.

Hal yang harus diperhatikan dalam pengujian sensitivitas parameter adalah menentukan apakah nilai dari setiap parameter yang digunakan sudah konsisten. Yang pertama dilakukan pada kriteria bahan bangunan kandang berdasarkan skoring seperti pada tabel 5.27.

**Tabel 5. 27 Nilai perbandingan Bahan Bangunan Kandang Berdasarkan Skoring**

Parameter Bahan Bangunan Kandang	Skoring	Sangat Baik	Baik	Cukup	Buruk
Besi + Beton (sangat baik)	90	1.000	1.250	1.667	2.500
Kayu + Beton (baik)	72	0.800	1.000	1.333	2.000
Kayu (cukup)	54	0.600	0.750	1.000	1.500
Bambu (buruk)	36	0.400	0.500	0.667	1.000
Jumlah		2.800	3.500	4.667	7.000

Berdasarkan tabel 5.27, perhitungan dilakukan dengan perbandingan seperti berikut:

$$Pb_{1,1} = \frac{90}{90} = 1.000$$

$$Pb_{1,2} = \frac{90}{72} = 1.250$$

$$Pb_{2,1} = \frac{72}{90} = 0.800 \text{ , dst ...}$$

Selanjutnya adalah menentukan normalisasi, rata-rata, dan prioritas kriteria dari matriks tabel 5.27. Parameter setiap kriteria yang digunakan dikatakan konsisten apabila dihasilkan nilai prioritas kriteria sama persis dengan nilai rata-rata seperti tabel 5.28.

**Tabel 5. 28 Nilai Prioritas Kriteria Bahan Bangunan Kandang**

Parameter Bahan Bangunan Kandang	Sangat Baik	Baik	Cukup	Buruk	Rata	Prioritas Kriteria
Besi + Beton (sangat baik)	0.357	0.357	0.357	0.357	<b>0.357</b>	<b>0.357</b>
Kayu + Beton (baik)	0.286	0.286	0.286	0.286	<b>0.286</b>	<b>0.286</b>
Kayu (cukup)	0.214	0.214	0.214	0.214	<b>0.214</b>	<b>0.214</b>
Bambu (buruk)	0.143	0.143	0.143	0.143	<b>0.143</b>	<b>0.143</b>
<b>Nilai Rata = Nilai Prioritas Kriteria → Konsisten (dapat digunakan)</b>						

Berdasarkan tabel 5.28, tahapan perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$N_{1,1} = \frac{1.000}{2.800} = 0.357$$

$$N_{2,1} = \frac{0.800}{2.800} = 1.286 \text{ , dst ...}$$

$$Rt_1 = \frac{0.357+0.357+0.357+0.357}{4} = 0.357 \text{ , dst..}$$

$$PrK_1 = (0.357 * 0.357) + (0.357 * 0.286) + (0.357 * 0.214) + (0.357 * 0.143) = 0.357 \text{ , dst..}$$

Selanjutnya adalah pada kriteria Lokasi kandang berdasarkan skoring seperti pada tabel 5.29.

**Tabel 5. 29 Nilai perbandingan Lokasi Kandang Berdasarkan Skoring**

Parameter Lokasi Kandang	Skoring	Sangat Baik	Cukup	Sangat Buruk
Kebun Khusus (sangat baik)	<b>90</b>	1.000	1.667	5.000
Ada Jarak dengan Rumah (cukup)	<b>54</b>	0.600	1.000	3.000
Menyatu dengan Rumah (sangat buruk)	<b>18</b>	0.200	0.333	1.000
<b>Jumlah</b>		<b>1.800</b>	<b>3.000</b>	<b>9.000</b>

Berdasarkan tabel 5.29, perhitungan dilakukan dengan perbandingan seperti berikut:

$$Pb_{1,1} = \frac{90}{90} = 1.000$$

$$Pb_{1,2} = \frac{90}{54} = 1.667$$

$$Pb_{2,1} = \frac{54}{90} = 0.600 \text{ , dst ...}$$

Selanjutnya adalah menentukan normalisasi, rata-rata, dan prioritas kriteria dari matriks tabel 5.29. Parameter setiap kriteria yang digunakan dikatakan konsisten apabila dihasilkan nilai prioritas kriteria sama persis dengan nilai rata-rata seperti tabel 5.30.

**Tabel 5. 30 Nilai Prioritas Kriteria Lokasi Kandang**

Parameter Lokasi Kandang	Sangat Baik	Cukup	Sangat Buruk	Rata	Prioritas Kriteria
Kebun Khusus (sangat baik)	0.556	0.556	0.556	<b>0.556</b>	<b>0.556</b>
Ada Jarak dengan Rumah (cukup)	0.333	0.333	0.333	<b>0.333</b>	<b>0.333</b>
Menyatu dengan Rumah (sangat buruk)	0.111	0.111	0.111	<b>0.111</b>	<b>0.111</b>
<b>Nilai Rata = Nilai Prioritas Kriteria → Konsisten (dapat digunakan)</b>					

Berdasarkan tabel 5.30, tahapan perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$N_{1,1} = \frac{1.000}{1.800} = 0.556$$

$$N_{2,1} = \frac{0.600}{1.800} = 0.333 \text{ , dst ...}$$

$$Rt_1 = \frac{0.556+0.556+0.556}{3} = 0.556 \text{ , dst..}$$

$$PrK_1 = (0.556 * 0.556) + (0.556 * 0.333) + (0.556 * 0.111) = 0.556 \text{ , dst..}$$

Selanjutnya adalah pada kriteria Peralatan kandang berdasarkan skoring seperti pada tabel 5.31.

**Tabel 5. 31 Nilai perbandingan Peralatan Kandang Berdasarkan Skoring**

Parameter Peralatan Kandang	Skoring	Sangat Baik	Cukup
Awet+Sesuai Kebutuhan Ternak (sangat baik)	<b>90</b>	1.000	1.667
Sesuai Kebutuhan Ternak (cukup)	<b>54</b>	0.600	1.000
<b>Jumlah</b>		<b>1.600</b>	<b>2.667</b>

Berdasarkan tabel 5.31, perhitungan dilakukan dengan perbandingan seperti berikut:

$$Pb_{1,1} = \frac{90}{90} = 1.000$$

$$Pb_{2,1} = \frac{54}{90} = 0.600 \text{ , dst ...}$$

Selanjutnya adalah menentukan normalisasi, rata-rata, dan prioritas kriteria dari matriks tabel 5.31. Parameter setiap kriteria yang digunakan dikatakan konsisten apabila dihasilkan nilai prioritas kriteria sama persis dengan nilai rata-rata seperti tabel 5.32.

**Tabel 5. 32 Nilai Prioritas Kriteria Peralatan Kandang**

Parameter Peralatan Kandang	Sangat Baik	Cukup	Rata	Prioritas Kriteria
Awet+Sesuai Kebutuhan Ternak (sangat baik)	0.625	0.625	<b>0.625</b>	<b>0.625</b>
Sesuai Kebutuhan Ternak (cukup)	0.375	0.375	<b>0.375</b>	<b>0.375</b>
<b>Nilai Rata = Nilai Prioritas Kriteria → Konsisten (dapat digunakan)</b>				

Berdasarkan tabel 5.32, tahapan perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$N_{1,1} = \frac{1.000}{1.600} = 0.625$$

$$N_{2,1} = \frac{0.600}{1.600} = 0.375, \text{ dst ...}$$

$$Rt_1 = \frac{0.625+0.625}{2} = 0.625, \text{ dst..}$$

$$PrK_1 = (0.625 * 0.625) + (0.625 * 0.375) = 0.625, \text{ dst..}$$

Selanjutnya adalah pada kriteria Peralatan kandang berdasarkan skoring seperti pada tabel 5.33.

**Tabel 5. 33 Nilai perbandingan Ukuran Kandang Berdasarkan Skoring**

Parameter Ukuran Kandang	Skoring	Sangat Baik	Cukup
Sesuai dengan Jumlah Ternak (sangat baik)	<b>90</b>	1.000	1.667
Terlalu Sempit untuk Ternak (cukup)	<b>54</b>	0.600	1.000
<b>Jumlah</b>		<b>1.600</b>	<b>2.667</b>

Berdasarkan tabel 5.33, perhitungan dilakukan dengan perbandingan seperti berikut:

$$Pb_{1,1} = \frac{90}{90} = 1.000$$

$$Pb_{2,1} = \frac{54}{90} = 0.600, \text{ dst ...}$$

Selanjutnya adalah menentukan normalisasi, rata-rata, dan prioritas kriteria dari matriks tabel 5.33. Parameter setiap kriteria yang digunakan dikatakan konsisten apabila dihasilkan nilai prioritas kriteria sama persis dengan nilai rata-rata seperti tabel 5.34.



Tabel 5. 34 Nilai Prioritas Kriteria Ukuran Kandang

Parameter Ukuran Kandang	Sangat Baik	Cukup	Rata	Prioritas Kriteria
Sesuai dengan Jumlah Ternak (sangat baik)	0.625	0.625	<b>0.625</b>	<b>0.625</b>
Terlalu Sempit untuk Ternak (cukup)	0.375	0.375	<b>0.375</b>	<b>0.375</b>
Nilai Rata = Nilai Prioritas Kriteria → Konsisten (dapat digunakan)				

Berdasarkan tabel 5.34, tahapan perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$N_{1,1} = \frac{1.000}{1.600} = 0.625$$

$$N_{2,1} = \frac{0.600}{1.600} = 0.375, \text{ dst ...}$$

$$Rt_1 = \frac{0.625 + 0.625}{2} = 0.625, \text{ dst..}$$

$$PrK_1 = (0.625 * 0.625) + (0.625 * 0.375) = 0.625, \text{ dst..}$$

Selanjutnya adalah pada kriteria Sumber Energi berdasarkan skoring seperti pada tabel 5.35.

Tabel 5. 35 Nilai perbandingan Sumber Energi Berdasarkan Skoring

Parameter Sumber Energi	Skoring	Sangat Baik	Cukup	Sangat Buruk
Listrik+Air Siap Siaga (sangat baik)	<b>90</b>	1.000	1.667	5.000
Listrik Siap + Air Lambat (cukup)	<b>54</b>	0.600	1.000	3.000
Listrik Kurang + Air Lambat (sangat buruk)	<b>18</b>	0.200	0.333	1.000
Jumlah		<b>1.800</b>	<b>3.000</b>	<b>9.000</b>

Berdasarkan tabel 5.35, perhitungan dilakukan dengan perbandingan seperti berikut:

$$Pb_{1,1} = \frac{90}{90} = 1.000$$

$$Pb_{1,2} = \frac{90}{54} = 1.667$$

$$Pb_{2,1} = \frac{54}{90} = 0.600, \text{ dst ...}$$

Selanjutnya adalah menentukan normalisasi, rata-rata, dan prioritas kriteria dari matriks tabel 5.35. Parameter setiap kriteria yang digunakan dikatakan konsisten apabila dihasilkan nilai prioritas kriteria sama persis dengan nilai rata-rata seperti tabel 5.36.



Tabel 5. 36 Nilai Prioritas Kriteria Lokasi Kandang

Parameter Sumber Energi	Sangat Baik	Cukup	Sangat Buruk	Rata	Prioritas Kriteria
Listrik+Air Siap Siaga (sangat baik)	0.556	0.556	0.556	<b>0.556</b>	<b>0.556</b>
Listrik Siap + Air Lambat (cukup)	0.333	0.333	0.333	<b>0.333</b>	<b>0.333</b>
Listrik Kurang + Air Lambat (sangat buruk)	0.111	0.111	0.111	<b>0.111</b>	<b>0.111</b>
<b>Nilai Rata = Nilai Prioritas Kriteria → Konsisten (dapat digunakan)</b>					

Berdasarkan tabel 5.36, tahapan perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$N_{1,1} = \frac{1.000}{1.800} = 0.556 \quad N_{2,1} = \frac{0.600}{1.800} = 0.333 \text{ , dst ...}$$

$$Rt_1 = \frac{0.556+0.556+0.556}{3} = 0.556 \text{ , dst..}$$

$$PrK_1 = (0.556 * 0.556) + (0.556 * 0.333) + (0.556 * 0.111) = 0.556 \text{ , dst..}$$

#### 5.2.4 Analisis Pengujian Sensitivitas Parameter

Setelah dilakukan perhitungan dan didapat hasil bahwa 5 parameter kriteria yang digunakan dikategorikan konsisten (dapat digunakan), selanjutnya adalah merubah nilai setiap parameter yang sudah ada kemudian ditambah 10 point pada setiap parameter. Sesuai dengan perhitungan prioritas kriteria yang sudah dilakukan sebelumnya, maka didapat nilai prioritas baru yang juga konsisten seperti pada tabel 3.27.

Tabel 5. 37 Nilai Prioritas Kriteria Setelah Diubah

Prioritas Kriteria	Sangat Baik	Baik	Cukup	Buruk	Sangat Buruk
Bahan Bangunan Kandang	0.342	0.281	0.219	0.158	-
Lokasi Kandang	0.521	-	0.333	-	0.146
Peralatan Kandang	0.610	-	0.390	-	-
Ukuran Kandang	0.610	-	0.390	-	-
Sumber Energi	0.521	-	0.333	-	0.146

Berdasarkan perubahan nilai setiap parameter kriteria, maka untuk perbandingan nilai preferensi yang dilakukan dengan perhitungan TOPSIS terdapat perubahan nilai seperti pada tabel 5.38.

**Tabel 5. 38 Perbandaingan Nilai Preferensi Uji Sensitivitas**

<b>Alternatif</b>	<b>Nilai V Awal</b>	<b>Perubahan Nilai V</b>
A001	0.68403	0.68389
A002	0.23758	0.23678
A003	0.76242	0.76322
A004	0.79994	0.79896
A005	0.63059	0.63223
A006	0.35457	0.35491
A007	0.60207	0.60034
A008	0.46476	0.46510
A009	0.52034	0.52119
A010	0.31414	0.31133
A011	0.63699	0.64026
A012	0.29030	0.28892
A013	0.85320	0.85575
A014	0.64192	0.64154
A015	0.25737	0.25698
A016	0.43242	0.43414
A017	0.50733	0.50874
A018	0.35808	0.35846
A019	0.93254	0.93218
A020	0.51148	0.51295
A021	0.56080	0.56055
A022	0.56758	0.56994
A023	0.40147	0.40218
A024	0.14680	0.14425
A025	0.46476	0.46510

Selanjutnya adalah menentukan nilai persentase perubahan sensitivitas setiap parameter kriteria yang digunakan. Penentuan nilai didasarkan pada nilai maksimal dari prioritas kriteria awal dan nilai prioritas kriteria yang sudah ditambahkan 10 point. Hasil persentase perubahan yang didapat adalah seperti pada tabel 5.39.

**Tabel 5. 39 Sensitivitas Setiap Parameter Kriteria**

<b>KRITERIA</b>	<b>Nilai MAX</b>	<b>Persentase Perubahan</b>
Bahan Bangunan Kandang	0.342	0.0147 %
Lokasi Kandang	0.521	0.0347 %
Peralatan Kandang	0.610	0.0152 %
Ukuran Kandang	0.610	0.0152 %
Sumber Energi	0.521	0.0347 %

Berdasarkan hasil persentase perubahan yang didapat dapat dilakukan analisis bahwa parameter kriteria lokasi kandang dan sumber energi mempunyai nilai paling tinggi yang sama yaitu 0.0347 %. Jika dihubungkan dengan pengujian akurasi yang dilakukan dengan perubahan nilai matriks perbandingan berpasangan, maka nilai persentase perubahan tersebut menyatakan bahwa semakin tinggi nilai persentase perubahan, apabila dilakukan perubahan nilai pada nilai matriks perbandingan berpasangan akan memiliki dampak besar pula pada perubahan nilai bobot prioritas setiap kriteria.



## BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan Hasil dari Bab Metodologi, Analisis dan Perancangan, serta Bab Implementasi dan Pengujian, maka kesimpulan yang didapat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penggunaan gabungan metode AHP dan TOPSIS dapat digunakan sebagai Metode Penyelesaian dalam penelitian “Penentuan Kelayakan Kandang Sapi” dengan hasil rata-rata akurasi sebesar 84,8% dari 5 pengujian dengan uji pengaruh matriks perbandingan berpasangan.
2. Hasil uji kecocokan data hasil keluaran sistem dengan keputusan data sebenarnya menghasilkan tingkat kecocokan paling rendah pada pengujian pertama pada matriks perbandingan berpasangan ke-1 dengan nilai  $\lambda_{\max} = 5,23169$  nilai CR = 0,05172 nilai CI = 0,05792 menghasilkan tingkat kecocokan sebesar 68% dengan kecocokan seanyak 17 data dari 25 data. Sedangkan tingkat kecocokan tertinggi dihasilkan pada pengujian matriks perbandingan berpasangan ke-5 dengan nilai  $\lambda_{\max} = 5,39982$  nilai CI = 0,09995 nilai CR = 0,08924 menghasilkan tingkat kecocokan sebesar 96% dengan kecocokan sebanyak 24 data dari 25 data.
3. Hasil pengujian sensitivitas parameter menghasilkan nilai persentase 0.0341 % sebagai nilai sensitivitas tertinggi yang terdapat pada kriteria lokasi kandang dan sumber energi.

### 6.2 Saran

Saran didasarkan pada hasil kesimpulan yang sudah dibuat. Berdasarkan kesimpulan yang menyatakan bahwa hasil pengujian akurasi sebesar 84,8% dengan dilakukan sebanyak 5 kali pengujian dan besaran nilai *Consistency Ratio* (CR) yang berbanding lurus dengan tingkat akurasi. Maka yang perlu diperhatikan pada setiap pengujian akurasi dengan menggunakan matriks perbandingan berpasangan yang berbeda adalah menggunakan variasi nilai matriks perbandingan berpasangan untuk menentukan nilai vektor bobot setiap kriteria. Dengan menggunakan variasi nilai matriks perbandingan berpasangan dan menghasilkan nilai *Consistency Ratio* (CR) yang konsisten diharapkan dapat memberikan nilai akurasi yang besar pula. Selain itu juga perlu diperhatikan untuk menentukan nilai parameter setiap kriteria yang mempunyai nilai konsisten atau yang dapat digunakan untuk perhitungan dalam metode AHP dan TOPSIS.

## DAFTAR PUSTAKA

- BPTP-JAMBI. 2007. *Manajemen Pengelolaan Penggemukan Sapi Potong*. Jambi.
- Daihani, Dadan Umar. 2001. *Komputerisasi Pengambilan Keputusan*. Jakarta: Elex Media Komputindo
- Fitria, Yeni. 2011. *Sistem pendukung Keputusan Pemilihan Karyawan Berprestasi Menggunakan Metode AHP dan TOPSIS (Studi Kasus: PT. Mitra Beton Mandiri)*. Pekanbaru, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
- Kosasi, Sandy. 2002. *Sistem Penunjang Keputusan (Decision Support System)*. Pontianak.
- Kusrini. 2007. *Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Andi
- Manurung, Pangeran. 2010. *Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerima Beasiswa dengan Metode AHP dan TOPSIS*. Medan, Universitas Sumatera Uara
- Rika yunitarini. *TOPSIS (Technique For Others Reference by Similarity to Ideal Solution)*. [www.liyantanto.files.wordpress.com/2009/09/ahp-dantopsis1.ppt](http://www.liyantanto.files.wordpress.com/2009/09/ahp-dantopsis1.ppt). Diakses tanggal 28 September, 2017
- Serkan Ballý dan Serdar Korukođlu. 2009. *Operating System Selection Using Fuzzy AHP And TOPSIS Methods*. [www.asr.org.tr/pdf/Vol14No2p119.pdf](http://www.asr.org.tr/pdf/Vol14No2p119.pdf). Diakses Tanggal 28 September 2017
- S. Mahmoodzadeh, dkk. 2007. *Project Selection by Using Fuzzy AHP and TOPSIS Technique*. [www.waset.org/journals/waset/v30/v30-64.pdf](http://www.waset.org/journals/waset/v30/v30-64.pdf). Diakses Tanggal 28 September 2017
- Supriyono, 2013, "Sistem Penunjang Keputusan (SPK) Pemilihan Sepeda Motor Menggunakan Metode AHP", Kudus, Universitas Muria Kudus.
- Suryadi, Kadarsah dan Rahmadhani. 1998. *Sistem Pendukung Keputusan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Suryani, Retno Dra. 2016. *Outlook Daging Sapi*. Jakarta, Pusat Data dan Siste Informasi Pertanian Sekjen Kementerian Pertanian